

## インドネシア・スメル火山の爆発機構

## Volcanic eruption mechanism at Semeru volcano, Indonesia

# 井口 正人 [1]; 大倉 敬宏 [2]; 八木原 寛 [3]; 平林 順一 [4]; 鬼澤 真也 [5]

# Masato Iguchi[1]; Takahiro Ohkura[2]; Hiroshi Yakiwara[3]; Jun-ichi Hirabayashi[4]; Shin'ya Onizawa[5]

[1] 京大・防災研; [2] 京大・理・火山研; [3] 鹿大・理・南西島弧; [4] 東工大・火山流体研究セ; [5] 産総研・地質情報  
[1] SVO; [2] AVL, Kyoto Univ.; [3] Nansei-toko Obs. for Earthquakes and Volcanoes, Kagoshima Univ; [4] VFRC, Tokyo Inst. Tech.; [5] GSJ, AIST

インドネシア・ジャワ島の東部にあるスメル火山（標高 3676m）は山頂の Jonggring Seloko 火口において溶岩ドームの形成とストロンボリ式あるいはブルカノ式の爆発的噴火を繰り返している。通常は、山頂の火口において噴火を 10 分～1 時間の間隔で繰り返している。噴煙の高さは 1km 程度で、噴石は山頂の火口付近に落下する。

桜島および諏訪之瀬島については爆発前の火口周辺の地盤の隆起、爆発後の地盤の沈降が観測されている。桜島の爆発については、火口底での表面爆発発生約 1 秒前に火道内の深さ 2km において等方膨張により始まる。諏訪之瀬島の爆発地震は深さ 300m 付近の収縮により始まり、収縮過程における一時的な増圧がその直後に続くが、表面爆発発生と爆発地震の開始との関係は明確ではない。そこで、スメル火山において（1）爆発前後に隆起 - 沈降のパターンが見られるのかどうか（2）爆発地震の発生と表面現象の関係を調べることを目的として観測を行ったので報告する。

スメル火山ではインドネシア火山地質災害防災局が山頂火口の東 8km および南 10km において火山性地震の常時観測を行っている。これに加えて、火口の北 700-800m の山頂部において 3 台の広帯域地震計（STS-2）からなるアレイ観測を行った。そのうちの 2 点には傾斜計（AG701）を設置した。また、低周波マイクロホンも山頂と火口の東南東 12km にある G.Sawur 火山観測所に設置した。山頂における地震記録は 200Hz のサンプリングでデータロガーに記録した。さらに、火口の南 8km の地点において可視映像と熱赤外映像の観測も行った。観測期間は 2005 年 7 月 5 日の 12 時から 7 月 7 日の 6 時である。この間、約 150 個の爆発を観測することができた。

爆発地震の初動は up で始まり、振動軌跡から P 波と考えられる。その後に観測される振幅の大きな波は retrograde の楕円軌跡を描くので Reyleigh 波と考えられる。変位記録をみみると、諏訪之瀬島のような噴火の開始の数秒前からの上方への変位は明瞭ではないが、噴火発生後には下方に変位していることがわかる。

爆発地震の変位記録の初動部分に着目してみる。初動は 29.62s に記録されている。初動の変位方向は上方および方位約 N10°であり、火口から離れる方向に変位している。また、水平動の radial 成分が卓越しており、震源はきわめて浅いことが推定される。その約 2 秒後の 32s 頃に震源方向に向かう変位に転じ、約 10 秒間継続する。アレイ観測の 3 点とも同様の記録が観測された。桜島における観測記録から推測すると初め膨張が 2 秒間継続し、その後収縮に転じたものと考えられる。これを表面現象と比較してみる。赤外および可視映像により確認できた噴煙の放出時刻は 33.8s である。また、アレイ観測点に設置したマイクロホンにより観測された空気振動の到達時刻は 34.36s であり、観測点から火口までの距離（約 700m）と音速（335m/s、気温 5℃）を考慮すると空振の発生時刻は 32s 頃と推定でき、爆発地震の到達時刻 29.62s は空振の発生に対して 2 秒以上早い。爆発地震の発震時は更に早いことになる。火口 - 観測点間の距離の誤差を考慮しても爆発地震の到達時刻の方が空振の発生時刻よりも有意に早く、火口底での爆発が発生する前に地下において膨張が起こっているものと思われる。また、収縮に転じる 05:53:32s 頃は空気振動の発生時刻に一致しており、爆発の発生により引き起こされたものと推察される。桜島火山の爆発の震源過程に類似している。